

課題番号 : F-14-WS-0039  
 利用形態 : 技術代行  
 利用課題名 (日本語) : Ir/IrO<sub>x</sub> ワイヤ酸化被膜剥離の検討  
 Program Title (English) : Study on lift-off technique of oxide layer of Ir/IrO<sub>x</sub> wire  
 利用者名 (日本語) : 田畑美幸, 宮原裕二  
 Username (English) : M. Tabata, Y. Miyahara  
 所属名 (日本語) : 東京医科歯科大学生体材料工学研究所バイオエレクトロニクス分野  
 Affiliation (English) : Institute of Biomaterials and Bioengineering, Tokyo Medical and Dental University

## 1. 概要 (Summary)

生体反応には様々なイオンが関与しており、イオンは複雑な生命現象のメインキャストである。中でもプロトンは細胞膜内外で選択的に透過が制御されているだけでなく、がん組織と正常組織または炎症部位と正常部位ではその濃度に差があることが知られている。そのためプロトン濃度 (pH) を高感度に検出することは、生命現象の本質そのものに迫る原動力になると考えられる。典型的な pH 感応性電極材料として、Ir/IrO<sub>x</sub> を採用した。タンパク質や酵素など様々な生体分子が存在する生理環境下で、プロトンが関与する生命現象を定量測定するために、IrO<sub>x</sub> 電極の作製法を検討し、その酸化層形成を制御するため、また Ir ワイヤの再利用を検討するため、酸化被膜の剥離を検討した。

## 2. 実験 (Experimental)

直径 0.3 mm の Ir ワイヤを 5 M NaOH 溶液に浸漬した後、800°C、大気中で熱酸化することを 3 回繰り返すことで Ir/IrO<sub>x</sub> 電極を得た。

45 度に傾けた Ir/IrO<sub>x</sub> 電極ワイヤに 400 V で加速したアルゴンビームを 30 分照射するイオンミリング法にて酸化層の除去を行った。その後、再度 800°C、大気中で熱酸化処理を 3 回繰り返し IrO<sub>x</sub> 層を形成させ、イオンミリング処理前後における Ir/IrO<sub>x</sub> 電極の pH 感度を比較した。

## 3. 結果と考察 (Results and Discussion)

緩衝液の pH 変化に対する Ir/IrO<sub>x</sub> 電極の電位応答の結果を Fig.1 に示した。Ir/IrO<sub>x</sub> 電極の pH 応答は Nernst 式に従い、25°C での理論的傾きは -59.2 mV/pH である。熱酸化法により作製した Ir/IrO<sub>x</sub> 電極は約 -57.4 mV/pH と理論値に近い傾きを示し優れた pH 感度を有していた。一方で、イオンミリング処理後に再

度 IrO<sub>x</sub> 層を形成した Ir/IrO<sub>x</sub> 電極において 3 回電位計測を行った場合は、-56.4、-56.9、-55.3 mV/pH という値がそれぞれ得られ、pH 感度は十分に回復していた。この結果から、イオンミリング処理で酸化層を除去した Ir の再利用の可能性が示された。

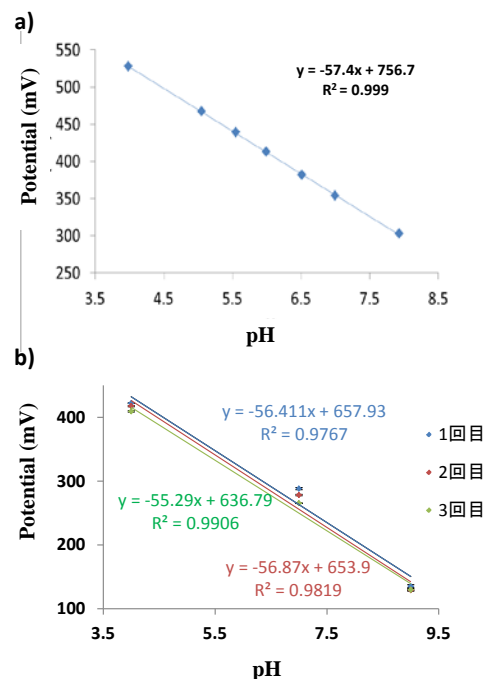


Fig. 1 pH sensitivity of Ir/IrO<sub>x</sub> electrode. a) and b) show before and after ion milling treatment.

## 4. その他・特記事項 (Others)

なし。

## 5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

(1) 田畑美幸、合田達郎、松元亮、宮原裕二、第5回 6 大学 6 研究所連携プロジェクト公開討論会、平成 27 年 3 月 2 日

## 6. 関連特許 (Patent)

なし。